

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 NOV 2004

WIPO

PCT

EP04/10209

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 46 823.4

**Anmeldetag:** 06. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:** Behr GmbH & Co KG,  
70469 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Klimaanlage, insbesondere für ein Kraftfahrzeug

**IPC:** B 60 H, F 25 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Schmidt C.

5

---

BEHR GmbH & Co. KG  
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

---

10

### **Klimaanlage, insbesondere für ein Kraftfahrzeug**

15

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Eine derartige Klimaanlage ist aus der DE 36 35 353 bekannt, bei der die Klimaanlage auch als Wärmepumpe betrieben werden kann, wobei die Energie, die dem Kältekreislauf zugeführt werden muss, aus der Verlustenergie des Kraftfahrzeuges stammt, also aus der Wärmeenergie des heißen Kühlmittels, die ansonsten ungenutzt über den Kühler des Kraftfahrzeugs an die Umgebung abgeführt werden würde. Dazu ist ein Wärmetauscher vorgesehen, der im Heizbetrieb der Klimaanlage als Verdampfer für das Kältemittel dient, wobei die Energie zur Verdampfung des Kältemittels dem heißen Motorkühlmittel entnommen wird, so dass durch die Ausnutzung der Kühlmittelenergie das Kältemittel verdampft.

25

Eine derartige Klimaanlage lässt jedoch noch Wünsche offen.

30

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Klimaanlage zur Verfügung zu stellen.

35

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Klimaanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Klimaanlage, insbesondere Kraftfahrzeug-Klimaanlage, mit einem Kreislauf vorgesehen, in dem ein Kältemittel-Verdichter, ein Gaskühler, ein innerer Wärmetauscher, ein Expansionsorgan und ein Verdampfer angeordnet ist, wobei für einen Wärmepumpen-Betrieb eine Vorrichtung zur Umkehr der Strömungsrichtung des Kältemittels vorgesehen ist, und Mittel vorgesehen sind, die den inneren Wärmetauscher bei umgekehrter Strömungsrichtung außer Funktion setzen. Im Normalbetrieb, d.h. im AC-Betrieb, sind die Kältemittelströme vom Gaskühler (erster Wärmetauscher) zum Expansionsorgan sowie vom Verdampfer (zweiter Wärmetauscher) zum Kältemittel-Verdichter über den inneren Wärmetauscher thermisch gekoppelt. Im Wärmepumpen-Betrieb wird hingegen der innere Wärmetauscher umgangen, so dass keine thermische Kopplung zwischen den Kältemittelströmen erfolgt. Die gesamte Anordnung ermöglicht eine einfache Darstellung einer Wärmepumpe ohne zusätzliche Komponenten im Kältemittel-Kreislauf.

Die Mittel, die den inneren Wärmetauscher bei umgekehrter Strömungsrichtung außer Funktion setzen, umfassen bevorzugt zwei Rückschlagventile, die in entsprechenden, parallel zum inneren Wärmetauscher vorgesehenen Leitungen angeordnet sind. Dabei können die Rückschlagventile auch am oder im inneren Wärmetauscher vorgesehen sein.

Die Vorrichtung zur Umkehr der Strömungsrichtung wird bevorzugt durch eine entsprechende Möglichkeit der Umschaltung auf eine Überkreuzschaltung von Saugdruck- und Hochdruckanschluss am oder im Kältemittel-Verdichter gebildet.

Im Kreislauf ist vorzugsweise ein Expansionsorgan mit zwei antiparallelen Bypässen vorgesehen. Dies ist bevorzugt ein Orifice-Expansionsorgan mit zwei strömungsrichtungsabhängigen antiparallelen Bypässen.

Beim Wärmepumpenbetrieb übernimmt der Verdampfer die Heizfunktion.

Vorzugsweise wird als Kältemittel CO<sub>2</sub> verwendet. Andere Kältemittel sind jedoch auch möglich.

Bevorzugt wird ein Kompressor-Regelventil und eine Vorrichtung zur Umschaltung der Kältemittel-Strömungsrichtung elektrisch gesteuert.

- 5 Besonders vorteilhaft ist ein einstellbares Hubvolumen des Kältemittel-Verdichters zur Steuerung der Kälteleistung (AC-Betrieb) und der Heizleistung der Wärmepumpe.

10 Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

15 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Klimaanlage im AC-Betrieb, wobei nur die in diesem Betrieb relevanten Komponenten dargestellt sind, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Klimaanlage von Fig. 1 im Wärmepumpen-Betrieb.

- 20 Eine Klimaanlage 1 weist einen Kreislauf 2 auf mit einem Kältemittel-Verdichter 3, einem diesem in Strömungsrichtung nachgeschalteten ersten Wärmetauscher 4, der im AC-Betrieb als Gaskühler dient, einem inneren Wärmetauscher 5, einem Expansionsorgan 7 mit zwei antiparallelen Bypässen und einem zweiten Wärmetauscher 8, der im AC-Betrieb als Verdampfer dient.

25 Der Kreislauf 2 wird im AC-Betrieb, wie in Fig. 1 dargestellt, von Kältemittel im Uhrzeigersinn durchströmt. Dabei erfolgt im inneren Wärmetauscher 5 ein Wärmeaustausch zwischen vom ersten Wärmetauscher 4 kommendem Kältemittel und vom zweiten Wärmetauscher 8 kommendem Kältemittel.

30

Erfolgt ein Moduswechsel auf Wärmepumpen-Betrieb durch Überkreuzschaltung von Saug- und Hochdruckanschluss am oder im Kältemittel-Verdichter 3, wird der innere Wärmetauscher 4 auf Grund der Anordnung von Rückschlagventilen 9 in entsprechenden Leitungen außer Funktion ge-

35

setzt. Auf Grund der umgekehrten Durchströmungsrichtung wird der Kreislauf 2, wie in Fig. 2 dargestellt, entgegen dem Uhrzeigersinn durchströmt. Dabei übernimmt der erste Wärmetauscher 4 die Funktion eines Verdampfers und der zweite Wärmetauscher 8 wirkt als Zuheizer.

5

Das mit zwei antiparallelen Bypässen ausgebildete Expansionsorgan 7 kann ohne externe Steuerungsmaßnahmen in beiden Betriebsmodi, d.h. im AC-Betrieb und im Wärmepumpen-Betrieb, verwendet werden.

5

## Bezugszeichenliste

- 
- 10 1 Klimaanlage  
2 Kreislauf  
3 Kältemittel-Verdichter  
4 erster Wärmetauscher  
5 innerer Wärmetauscher  
15 7 Expansionsorgan  
8 zweiter Wärmetauscher  
9 Rückschlagventil  
10 Leitung
- 

5

## P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Klimaanlage, insbesondere Kraftfahrzeug-Klimaanlage (1), mit einem  
von einem Kältemittel durchströmten Kreislauf (2), in dem ein Käl-  
temittel-Verdichter (3) und ein erster Wärmetauscher (4), ein innerer  
Wärmetauscher (5), ein Expansionsorgan (7) und ein zweiter Wärme-  
15 tauscher (8) angeordnet ist, wobei im AC-Betrieb der erste Wärmetau-  
scher (4) als Gaskühler und der zweite Wärmetauscher (8) als Ver-  
dampfer dient, **dadurch gekennzeichnet**, dass für einen Wärmepum-  
pen-Betrieb eine Vorrichtung zur Umkehr der Strömungsrichtung des  
Kältemittels vorgesehen ist, und Mittel vorgesehen sind, die den inne-  
20 ren Wärmetauscher (5) bei umgekehrter Strömungsrichtung außer  
Funktion setzen.
2. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mit-  
tel, die den inneren Wärmetauscher (5) bei umgekehrter Strömungs-  
richtung außer Funktion setzen zwei Rückschlagventile (9) umfassen.
- 25 3. Klimaanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Vorrichtung zur Umkehr der Strömungsrichtung des Kältemittels ei-  
ne Überkreuzschaltung von Saug- und Hochdruckanschluss am oder  
im Kältemittel-Verdichter (3) umfasst.
- 30 4. Klimaanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Rückschlagventile (9) am oder im inneren Wärmetauscher (5) vorgese-  
hen sind.



- 5
6. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kältemittel-Verdichter (3) in zwei Richtungen betreibbar oder eine entsprechend wirkende Ausgestaltung von Leitungen und Ventilen vorgesehen ist.
- 10
7. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Kreislauf (2) ein Expansionsorgan (7) mit antiparallelen Bypässen vorgesehen ist.
- 15
8. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der im AC-Betrieb als Verdampfer dienende Wärmetauscher (8) im Wärmepumpen-Betrieb als Heizer fungiert.
- 20
9. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kompressor-Regelventil und eine Vorrichtung zur Umschaltung der Kältemittel-Strömungsrichtung elektrisch gesteuert werden.
- 25
10. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubvolumen des Kältemittel-Verdichters (3) verstellbar ist.
- 30
11. Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei im Wärmepumpen-Betrieb der Kreislauf (2) entgegen der normalen Strömungsrichtung des Kältemittels durchströmt und der innere Wärmetauscher (5) umgangen wird.



5

## Zusammenfassung

10 Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage (1), insbesondere Kraftfahrzeug-  
Klimaanlage (1), mit einem von einem Kältemittel durchströmten Kreislauf  
(2), in dem ein Kältemittel-Verdichter (3) und ein Gaskühler (4), ein innerer  
Wärmetauscher (5), ein Expansionsorgan (7) und ein Verdampfer (8) ange-  
15 ordnet ist, wobei für einen Wärmepumpen-Betrieb eine Vorrichtung zur Um-  
kehr der Strömungsrichtung des Kältemittels vorgesehen ist, und Mittel vor-  
gesehen sind, die den inneren Wärmetauscher (5) bei umgekehrter Strö-  
mungsrichtung außer Funktion setzen.

(Fig. 2)

20

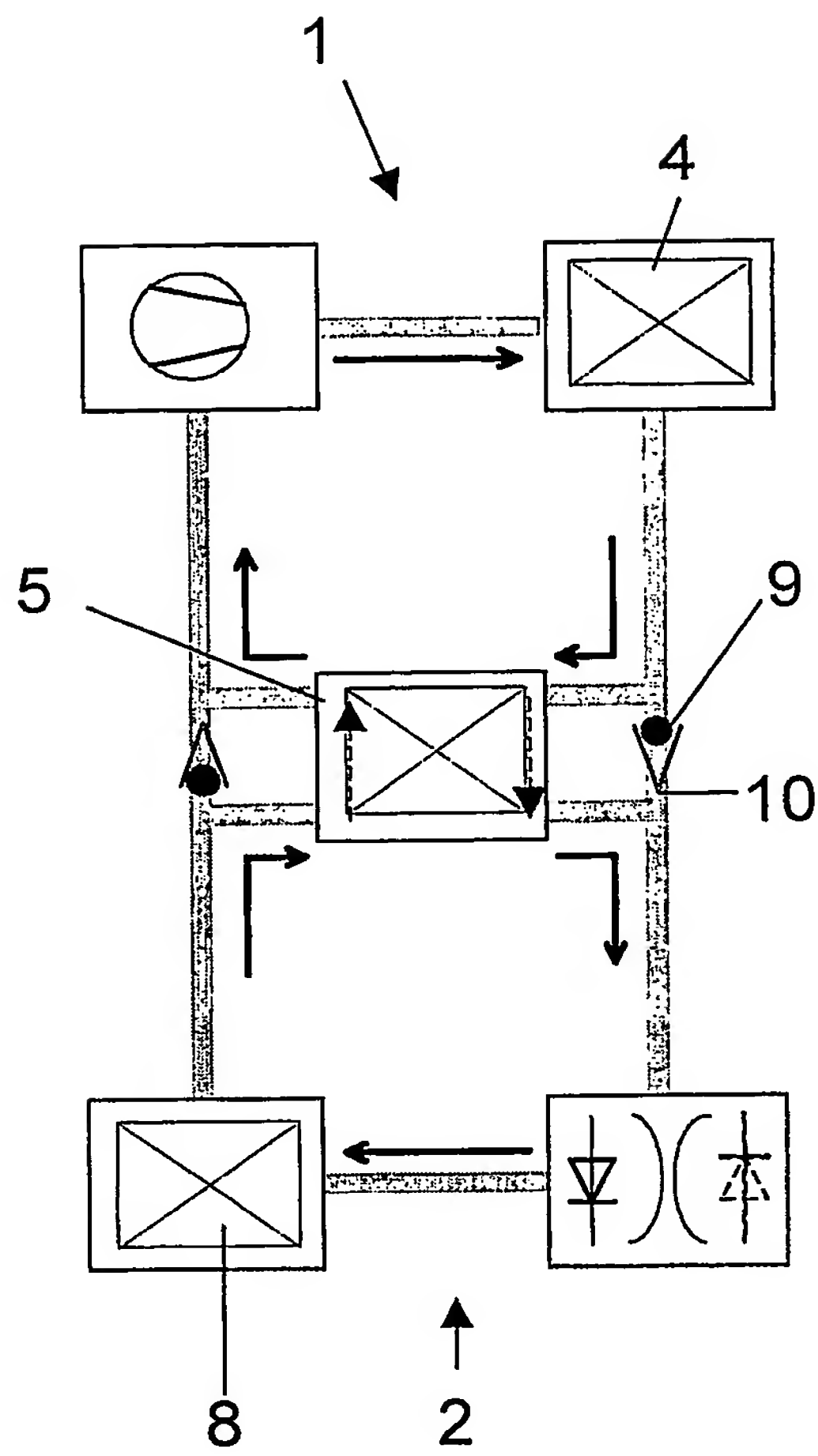


Fig. 1

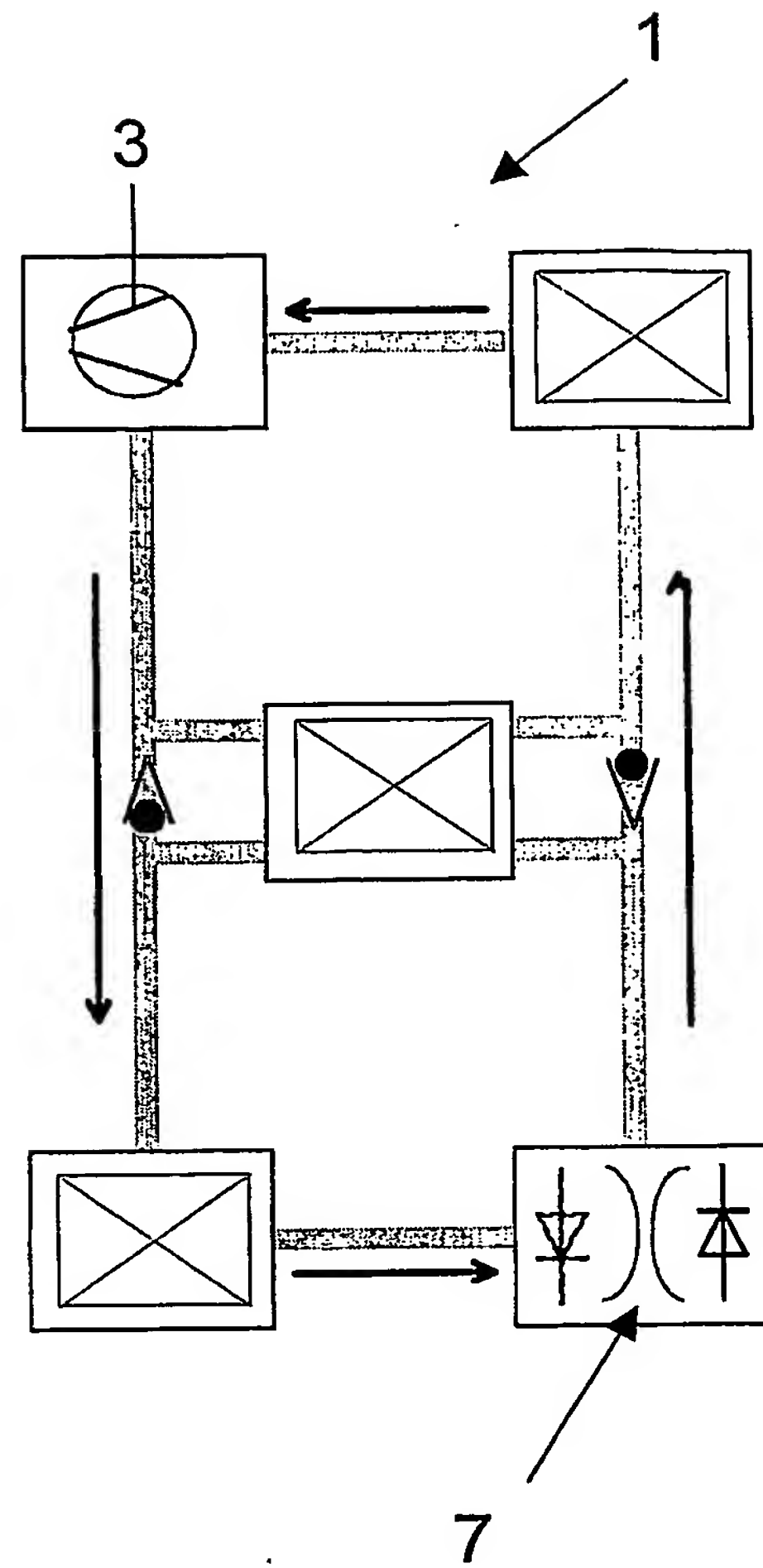


Fig. 2